



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



## Joint Meeting FAO-CIHEAM Networks on Sheep and Goats and Mediterranean Pastures



Joint Meeting of the FAO-CIHEAM Network for Research and Development in Sheep and Goats (Subnetworks on Nutrition and Production Systems) and the FAO-CIHEAM Subnetwork for the Research and Development of Mediterranean Pasture and Forage Resources

*Réunion conjointe du Réseau FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Ovins et les Caprins (sous-réseaux Nutrition et Systèmes de Production) et du sous-réseau FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Pâturages et Fourrages Méditerranéens*

**Efficiency and resilience of forage resources and small ruminant production to cope with global challenges in Mediterranean areas**

***Efficiency et résilience des ressources fourragères et de production de petits ruminants pour affronter les défis globaux dans la région méditerranéenne***

**Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, Morocco, 23 - 25 October 2019**

---

**BOOK OF ABSTRACTS – LIVRE DE RESUMÉS**

---



## Organisateurs



Avec la collaboration de



**Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations**



## Comité Scientifique

- |  |   |
|--|---|
| <p>A. Araba, IAV Hassan II, Maroc<br/>                     S. Ates, Oregon State Univ., Etats Unis d'Amérique<br/>                     A. Bernués, CITA- Aragón, Espagne<br/>                     M. Bengoumi, FAO-SNE, Tunisie<br/>                     H. Ben Salem, INRAT, Tunisie<br/>                     I. Casasús, CITA- Aragón, Espagne<br/>                     M. Chentouf, INRA, Maroc<br/>                     P. de Frutos, CSIC, Espagne<br/>                     A. de Vega, Univ. Zaragoza, Espagne<br/>                     P. Gaspar, Univ. Extremadura, Espagne<br/>                     S. Giger-Reverdin, AgroParisTech, France<br/>                     I. Hadjigeorgiou, Agr. Univ. Athens, Grèce<br/>                     M. Jouven, SupAgro, France<br/>                     A. Keli, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     A. Kyriazopoulos, Democritus U. Thrace, Grèce<br/>                     L. López Marco, IAMZ-CIHEAM, Espagne</p> | <p>A. López-Francos, IAMZ-CIHEAM, Espagne<br/>                     G. Luciano, Univ. Catania, Italie<br/>                     D. Martín Collado, CITA- Aragón, Espagne<br/>                     Y. Mena, Univ. Sevilla, Espagne<br/>                     E. Molina-Alcaide, EEZ-CSIC, Espagne<br/>                     G. Moreno, Univ. Extremadura, Espagne<br/>                     M. Mounsif, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     M. Napoléone, INRA, France<br/>                     P. Nichols, Univ. Western Australia, Australie<br/>                     C. Ovalle, INIA, Chili<br/>                     F. Pacheco, DRAP-Norte, Portugal<br/>                     C. Porqueddu, CNR-ISPAAM, Italie<br/>                     A. Priolo, Univerity of Catania, Italie<br/>                     M. Rekik, ICARDA, Tunisie<br/>                     P. Swanepoel, Stellenbosch Univ., Afrique du Sud<br/>                     D. Yáñez, CSIC, Espagne<br/>                     A. Zoghalmi, INRAT, Tunisie</p> |
|--|---|

## Comité d'organisation

- |  |   |
|--|---|
| <p>A. Keli, ENA-Meknès, Maroc (Convener)<br/>                     M. Mounsif, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     M. Jouven, SupAgro, France<br/>                     C. Porqueddu, CNR-ISPAAM, Italy<br/>                     H. Ben Salem, INRAT, Tunisia<br/>                     M. Bengoumi, FAO-SNE, Tunisia<br/>                     B. Archi, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     A. Tijani, ENA-Meknès, Maroc</p> | <p>A. Aboudrare, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     A. López-Francos, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>                     L. López Marco, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>                     A. Araba, IAV Hassan II, Maroc<br/>                     M. Chentouf, INRA, Maroc<br/>                     M. Falaki, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     S. El Kadili, ENA-Meknès, Maroc<br/>                     N. Mokhtari, ENA-Meknès, Morocco</p> |
|--|---|

iSAGE a bénéficié d'un financement au titre du programme-cadre de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation H2020 sous le numéro de subvention 679302

## P1-10

# Faecal near infrared spectroscopy (FNIRS) a support tool to manage small ruminants

L. Bonnal<sup>1,2</sup> and P. Hassoun<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CIRAD UMR SELMET, 34398 Montpellier, France

<sup>2</sup>SELMET, Univ. Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, Montpellier, France

<sup>3</sup>INRA – CIRAD – Montpellier SupAgro, UMR0868 SELMET Systèmes d'Elevage  
Méditerranéens et Tropicaux, 34060 Montpellier, France

**Abstract.** Faecal near infrared spectroscopy (FNIRS) can be a good technique to predict functional properties like intake or *in vivo* digestibility of forages by small ruminants. Data were collected from 108 different digestibility indoor and outdoor trials in Senegal and France carried out from 1993 to 2013 on sheep fed with a large variety of forage species. Faecal samples were scanned by a Foss NIRSystem 5000 monochromator. Calibrations were established on indoor trials samples and performed using the modified partial least square (mPLS) procedure to estimate dry or organic matter (DMI, OMI, g/kg metabolic weight, BW<sup>0.75</sup>) intake, *in vivo* dry and organic matter (DMD, OMD, %) digestibility. The derived standard errors of calibration (SEC) and coefficients of determination ( $R^2_{cal}$ ) were 6.52 g/kg BW<sup>0.75</sup> and 0.81 for DMI, 5.17 g/kg BW<sup>0.75</sup> and 0.86 for OMI, 1.50% and 0.93 for DMD and 1.95% and 0.88 for OMD, respectively. These values confirm the interest of the use of FNIRS as a tool to manage small ruminants. The results obtained show a good accuracy with values similar to other published results for intake and digestibility. Validation on outdoor trials samples show the difficulty to extrapolate the prediction of intake with limited samples number and only one pasture quality.

**Keywords.** Near infrared spectroscopy – Faeces – Digestibility – Feed intake.

### *La spectroscopie proche infrarouge fécale (FNIRS), un outil de pilotage pour la gestion des petits ruminants*

**Résumé.** La spectroscopie proche infrarouge fécale (FNIRS) peut être une bonne technique pour prédire des propriétés fonctionnelles comme l'ingestion ou la digestibilité des fourrages par les petits ruminants. Les données proviennent de 108 essais de digestibilité différents en cage ou au pâturage réalisés au Sénégal et en France entre 1993 et 2013 sur des ovins incluant une grande variété d'espèces fourragères. Les échantillons de fèces ont été scannés avec un monochromateur Foss NIRSystem 5000. Les étalonnages ont été effectués avec la procédure des moindres carrés partiels modifiée (mPLS) avec les échantillons des essais en cages pour estimer l'ingestion de matière sèche ou de matière organique (DMI, OMI, g/kg<sup>0.75</sup>), la digestibilité de la matière sèche ou de la matière organique (DMD, OMD, %). Les erreurs standard d'étalonnage (SEC) et les coefficients de détermination ( $R^2_{cal}$ ) étaient respectivement de 6,52 g/kg<sup>0.75</sup> et 0,81 pour DMI, 5,17 g/kg<sup>0.75</sup> et de 0,86 pour OMI, 1,50% et 0,93 pour DMD et 1,95% et 0,88 pour OMD. Ces valeurs confirment l'intérêt de la FNIRS comme outil de pilotage pour la gestion des petits ruminants. Les résultats obtenus montrent une bonne précision avec des valeurs similaires à celle rencontrées dans la bibliographie. Une validation sur les échantillons des essais au pâturage montre la difficulté d'extrapolation des étalonnages pour la prédiction de l'ingestion lorsque le nombre d'échantillons est limité et restreint à une seule situation.

**Mots-clés.** Spectroscopie proche infrarouge – Fèces – Digestibilité – Ingestion.